第26卷 第3期 古脊椎动物学报 pp. 181—197
1988年7月 VERTEBRATA PALASIATICA figs. 1—3, pl. I—II

山西静乐上新世小哺乳动物群及静乐组的时代讨论

周晓元
（中国科学院古脊椎动物与古人类研究所）

关键词 山西静乐 上新世 小哺乳动物 日进鼠属

内容提要

1986年在"静乐红土"定名地点的底部砂层中发现一批小哺乳动物化石，其中有：*Chardinomys louisi* sp. nov., *Prosiphneus* sp., Allocricetus ? sp. 1, Allocricetus sp. 2, Cricetinae gen. et sp. indet., *Ungaromys* ? sp., Arvicolidae gen. et sp. indet.。根据哺乳动物群组成的分析，静乐红土的时代大体与游河期相当，约相当于欧洲哺乳动物分期的 MN 16。本文将静乐的鼠科化石与河北阳原稻地动物群的 *Orientalomys* sp. nov.（蔡保全，1987）归入日进鼠属（*Chardinomys*），订一新种 *C. louisi* sp. nov.；同时将蔚县东窑子头的 *O. nihowanicus* 和北京十八地点的 *O. schaubi* 也归入日进鼠属。

一、前 言

静乐地区的新生界地层最早是德日进和杨钟健于1929年开始研究的。他们考察了贺丰（第一地点）和下高崖（第二地点），在第一地点的红土底部发现了 *Gazella blacki*, *Hipparion houfenense*, *Antilospira licenti*, *Elephas* sp., *Cervus* sp., Rhinocerotidae gen. indet.，共6种化石，并指出含化石层位介于李氏三趾马红土和三门期堆积之间，称为"上蓬蒂"（Upper Pontian）（Teilhard de Chardin & Young, 1930, 1931）。德、杨还把晋陕地区红土之上含 *Myospalax omegodon* 的红色土称为A带，归属于上新世；把含 *M. tingi* 等化石的红色土称为B带，相当于三门期。

裴文中等（1959）在"三门峡地层会议"上，首次正式采用"静乐统"的概念，认为是上新世中期。稍后，裴文中等（1963）又把贺丰的深红色土称为静乐组，是上新统上部堆积，介于保德阶和红色土B带之间。此后，静乐组（或静乐统）在华北广泛应用，但其确切的定义和时代却一直不清楚。李传夔等（1984）把静乐红土的时代称为静乐期，指出："它可能相当于早上新世，更可能要晚些。……为尊重传统习惯，暂取静乐期作为早上新世的代表。"为了弄清在我国沿用了半个多世纪、并且有一定代表性的这一上新世分期的确切时代，丰富贺丰动物群的内容，1986年夏，笔者与陈晓峰同志一起，到山西静乐进行了为期四十天的

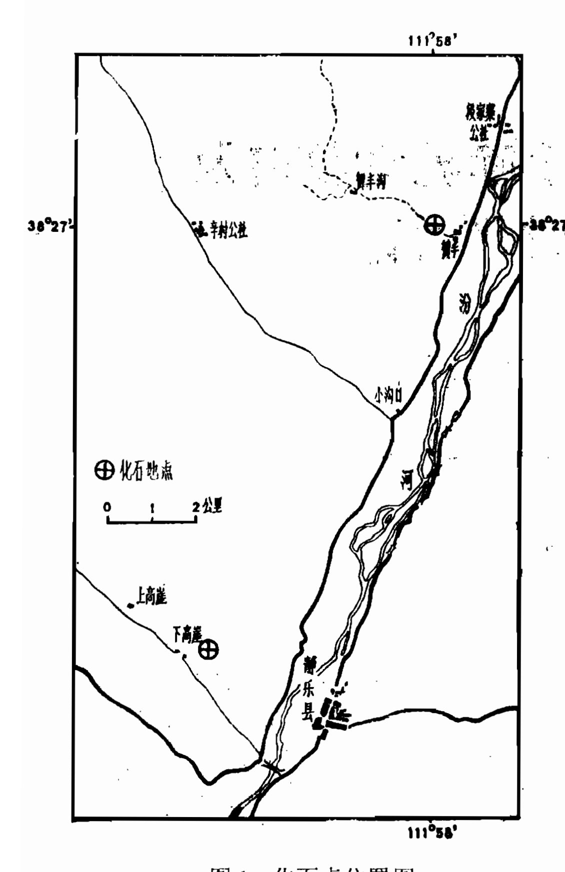


图1 化石点位置图

Fig. 1 Location of the fossil sites

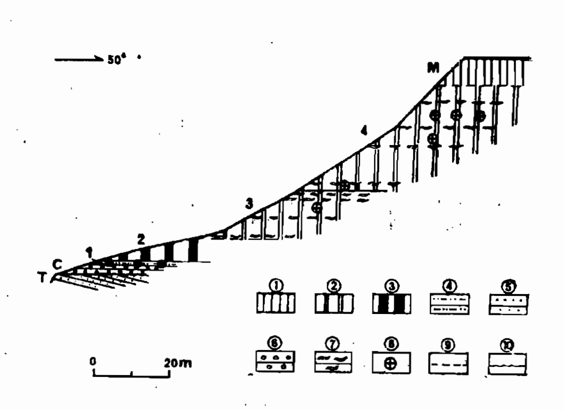


图2 贺丰村小红凹实测剖面图

Fig. 2 Section of fossil-bearing site at Hefeng, Jingle

① 马兰黄土 Malan Loess; ② 红色土 Reddish Clay; ③ 红土 Red Clay; ④ 泥质粉砂 Pelitic Silt; ⑤ 砂岩 Sandstone; ⑥ 砾岩 Conglomerate; ⑦ 钙质结核 Calcareous concretion; ⑧ 化石 Fossil; ⑨ 假整合 Disconformity; ⑩ 不整合 Unconformity

野外考察[1)]。

静乐县位于山西忻州地区，在太原市西北八十公里处（图1)。这次我们重点观察了贺丰小红凹(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所野外地点号: 86007地点，即德、杨第一地点)和下高崖红奶凹(86008地点，即德、杨第二地点)。由于两剖面的地层层序相似，下面仅介绍小红凹剖面(图1)。

上覆马兰黄土：灰黄色粘土质粉砂。	7.14米
~~假　整　合~~~~~~~~	
4.红色土上段：棕红色粉砂质粘土，含钙质结核层。化石见表1。	27.30米
3.红色土下段：黄棕色，含钙质结核层。有肢骨化石。	13.09米
~~假　整　合~~~~~~~~	
2.红土：紫红色粘土，不含钙质结核。化石见表1。	6.54米
1.砂层：棕黄色、淡红色粘土质粉砂。化石见表1。	0.91米
~~假　整　合~~~~~~~~	
C.砾石层：灰色硬砾石。	2.73米

1）邱占祥老师与陈晓峰于1987年5月又赴静乐县调查。该地的大哺乳动物化石将由陈晓峰同志研究。

～～～不　整　合～～～

下伏地层为三叠系砂岩。

我们主要筛洗了小红凹砂层，红色土下段与上段和红奶凹的红色土共四个层位的土样重约1吨，得到一批小哺乳动物化石；还在小红凹的砂层中发掘到一批大哺乳动物化石。本文着重记述了红土和砂层中的小哺乳动物化石，讨论了静乐期的时代问题，其它化石在表1中列出。

本文是在李传夔老师的指导下完成的，野外工作是在蔡保全、郭立卿同志的帮助下进行的。在论文的编写过程中，得到了邱占祥、郑绍华、吴文裕、邱铸鼎和丁素因等老师的热情帮助、杨东亚协助笔者处理数据，张文定、张杰为标本照相，杨明婉清绘插图。在此一并致谢。

二、系统描述

静乐的小哺乳动物化石主要产于四个层位（表1）：砂层、红土、红色土下段与上段。在描述中，仓鼠化石参考 Wood & Wilson (1936) 和李传夔(1977)的牙齿构造名称；田鼠科化石采用偰鼠的构造名称(郑绍华等，1986)；鼠科化石参考 Jacobs 等(图3)的术语。

兔形目 Lagomorpha Brandt, 1885

鼠兔科 Ochotonidae Thomas, 1897

鼠兔属 *Ochotona* Link, 1795

鼠兔(未定种) *Ochotona* sp.

一左下颌骨带 P_4-M_1（中国科学院古脊椎动物与古人类研究所化石标本号 V 8642），产于小红凹红土中。由于下颌骨不完整，缺失 P_3，很难确定到种。

啮齿目 Rodentia Bowdich, 1821

仓鼠科 Cricetidae Rochebrune, 1883

仓鼠亚科 Cricetinae Murray, 1866

异仓鼠属 *Allocricetus* Schaub, 1930

异仓鼠(未定种1，属存疑) *Allocricetus* ? sp. 1

(图版 I, 1—3)

标本与层位　1件右上颌骨带 M^1-M^3 (V8632)，1枚右 M_1 (V 8633.1)，2枚左 M_2 (V 8633.2-.3)。砂层。

描述与讨论　M^1，前边尖明显二分，两前边尖之间的距离较小，齿冠前部窄；无原小脊 I；四个主尖的连接体为X形。M^2，内脊明显。M^3，次尖与后尖小。M_1，下前边尖二分但靠在一起，有微弱的下中脊。M_2，有下中脊，连到下后尖的后外方。测量见表2。

Schaub (1930)指出，在臼齿结构上，异仓鼠属与 *Cricetulus* 很难区别，它们的差别主要表现在头骨特征上。静乐的臼齿确实与 *Cricetulus*、*Allocricetus* 都很相似，与我国内蒙最晚中新世的微仓鼠 *Nannocricetus* (Schaub, 1934) 也很接近。但是不能归入微

表 1 静乐的化石层位表

Table 1 Stratigraphic occurrence of fossils in Jingle area

层序（参见图 2）		时代	化石 本文	化石 Teilhard de Chardin & Young, 1930, 1931
M	马兰黄土	Q_3		
4	红色土上段	MN 18	*Myospalax tingi* *M. chaoyatseni* *M. arvicolinus* *Prosiphneus* cf. *youngi*[1)] *Citellus* sp. *Ochotona* spp. *Allophaiomys* sp. nov. *Mimomys chinensis* (86008) Leporidae gen. et sp. indet. (86008) *Prosiphneus* cf. *youngi*	*Myospalax tingi* *M. chaoyatseni* *M. arvicolinus* (Loc. 2) *Ochotonoides complicidens* *Caprolagus brachypus* (Loc. 2)
3	红色土下段	MN 17	*Myospalax omegodon* (86008)	*Myospalax omegodon* (Loc.2)
2	红土		*Ochotona* sp. *Prosiphneus* sp.	
1	砂层	MN 16	*Prosiphneus* sp. *Ungaromys* ? sp. Arvicolidae gen. et sp. indet. *Allocricetus* ? sp. 1 *Allocricetus* sp. 2 Cricetinae gen. et sp. indet. *Chardinomys louisi* sp. nov. *Hipparion houfenense* *Antilospira licenti* *Gazella blacki* *Nyctereutes* sp. *Metailurus* sp.	"*Elephas*" sp. *Hipparion houfenense* *Antilospira licenti* *Gazella blacki* *Cervus* sp. Rhinocerotidae gen. indet.
C	砾石层			

1) 该种与丁氏鼢鼠共生，时代上比北京十八地点的 *P. youngi* 更晚，是原鼢鼠的最晚地史记录。

仓鼠，因为微仓鼠的 M_1 上从未出现过下中脊，个体也比静乐标本的小。*Cricetulus* 的齿凹看来较 *Allocricetus* 的齿凹更深窄，静乐臼齿的齿凹更象 *Allocricetus* 的，其大小与 *A. ehiki* 的最接近，根据仅有的材料，暂将静乐标本订为 *Allocricetus* ? sp. 1。静乐的标本还与河北蔚县稻地动物群的部分仓鼠相似（蔡保全，1987）。

异仓鼠（未定种 2）*Allocricetus* sp. 2

（图版 I, 6—7）

标本与层位 1 件右下颌骨带 M_1-M_3（V8634），1 件右上颌后部带 M^2-M^3（V8635）。

表 2　砂层中仓鼠科与田鼠科化石齿系测量(单位：mm)

Table 2　Measurements for fossil cricetids and arvicolids from sand layer at Hefeng

		M^1	M^2	M^3	M_1	M_2		M_3
Allocricetus? sp. 1	L	2.55	1.93	1.61	2.27	1.90	1.93	—
	W	1.55	1.65	1.57	1.40	1.60	1.56	—
Allocricetus sp. 2	L	-	1.34	1.05	1.70	1.41		1.34
	W	-	1.15	1.05	1.08	1.20		1.08
Cricetinae gen. et sp. indet.	L	—	—	—	—	1.20		1.17
	W	—	—	—	—	1.10		0.96
Ungaromys ? sp.	L	2.40	—	—	2.45	1.78		—
	W	1.60	—	—	1.29	1.22		—
Arvicolidae gen. et sp. indet.	L	—	—	—	2.52	—		1.18
	W	—	—	—	1.22	—		0.97
Prosiphneus sp.	L	—	—	—	4.0	2.9	3.1	2.8
	W	—	—	—	2.6	2.6	2.5	2.1
	H	—	—	—	7.9	7.3	7.0	5.0

L 长度；W 宽度；H 高度。

砂层。

描述与讨论　下颌骨较完整。下颌升支起于 M_2 外侧，外侧见不到 M_3。下门齿横断面近半圆形，外侧圆，内侧平。臼齿齿冠较低。M_1，下前边尖不二分。M_2，无下中脊。M_3，下中脊发育，伸达舌侧边缘；下内尖扁长，后部与下后边脊汇合。M^2，四个主尖的连接体为 X 形。M^3，内脊短，后尖弱。测量见表 2。

上述标本与内蒙古二登图的微仓鼠 *Nannocricetus mongolicus* 有以下相似点：1）个体大小、臼齿的冠高程度接近。2）两者的 M_1-M_2 相似。但 1）前者的 M_3 有较发育的下中脊，后者的 M_3 一般无下中脊或仅有不很发育的下中脊。 2）后者的下颌外侧可以看到 M_3，前者的见不到 M_3，或仅有不太发育的下中脊。

静乐标本 M_3 有下中脊，与 *Allocricetus* 一致，可以归入该属。与该属的三个种比较，它与 *A. bursae* 较接近。但它以 M_1 下前边尖不二分， M_3 下中脊伸到舌侧边缘等特征区别于 *A. bursae*。由于材料少，暂时作为 *Allocricetus* sp. 2。上述标本与稻地归入 cf. *Nannocricetus* sp.(蔡保全，1987)的部分标本很相似。

仓鼠亚科(属种未定) Cricetinae gen. et sp. indet.

标本与层位　一件破碎的右下颌骨带 M_2-M_3（V 8636）。砂层。

描述与讨论　下颌骨咬肌嵴发达，下颌升支陡，外侧可以看到 M_3。下门齿的横断面为卵圆形，背缘窄，腹缘宽。臼齿磨蚀程度高。M_2，下后边脊短。M_3，齿前缘平直，测量见表 2。这件标本以上述特征区别于前述的 *Allocricetus* sp. 2, *A. bursae* 和 *N. mongo-*

licus。由于材料少，该种的分类位置很难确定。

鼢鼠亚科 Myospalacinae Lilljeberg, 1866

原鼢鼠属 *Prosiphneus* Teilhard de Chardin, 1926

原鼢鼠(未定种) *Prosiphneus* sp.

(图版 I, 8; 图版 II 1—2)

标本与层位 右 M_2-M_3 (V 8653)，砂层。左 M_1-M_2 (V 8654)，红土。

描述与讨论 M_1,颊侧齿质空间(齿冠与齿根分界线以下的齿质部分)高;舌侧褶沟深又长,到达齿冠基部;牙根不分叉。M_2,形态与 M_1 前环后的构造相似,前壁平直。M_3，个体小,形态与 M_2 相似,后叶小。测量见表 2。

上述标本与榆社的 *Prosiphneus prae-tingi* 及神木的 *P. sinensis* 比较，区别在于: 1) 前者的 M_1 颊侧齿质空间高; 后两者的齿质空间低。2) 前者的 M_1-M_3 舌侧褶沟很长,下延长度超过齿高的 3/4;后两者的较短，齿根较长。 这些差别说明静乐的原鼢鼠比 *P. prae-tingi* 和 *P. sinensis* 都进步。

静乐的标本与北京十八地点的 *P. pseudarmandi* 比较,区别在于: 1) 前者的 M_1 颊侧两褶沟都短,齿质空间较低; 后者的 M_1 颊侧前褶沟下延到牙齿基部，齿质空间很高。2) 前者的牙根封闭,后者的牙根部开敞。3) 后者的 M_1-M_3 舌侧褶沟相对更长,舌侧底部没有开沟的部分更短。这些差别说明静乐的原鼢鼠比 *P. pseudarmandi* 原始。

综上所述,静乐的原鼢鼠在进化水平和时代上可能介于 *P. prae-tingi* (*P. sinensis*) 和 *P. pseudarmandi* 之间。 由于材料少，且与已知的种类都有区别，暂时作为未定种 *Prosiphneus* sp.。

田鼠科 Arvicolidae Gray, 1821

匈牙利鼠属 *Ungaromys* Kormos, 1933

匈牙利鼠(未定种,属存疑) *Ungaromys* ? sp.

(图版 I, 4—5)

标本与层位 一左 M_1-M_2 (V 8664)，一枚右 M^1(V 8666)。砂层。

描述与讨论 臼齿的褶沟中都缺少白垩质。M_1，冠面由前后环及中间 3 个三角组成;前环较宽,舌侧有一很浅的褶沟,颊侧有两个浅褶沟;舌侧与颊侧的第二褶角相对，齿质空间完全连通; 2 牙根。M_2,与 M_1 前环后的结构相似; 2 牙根。M^1，内外褶沟交错排列,围成 5 个齿质空间。测量见表 2。

Ungaromys (Kormos, 1933) 的属型种是罗马尼亚 Episcopia 的 *U. nanus*, 它有以下特点: 1) M_1 前环与僕鼠相似,但没有釉岛。2) M_3 后三分之一极度退化。3) 个体较小。 Heller (1936) 根据西德 Gundersheim 的材料，建立了 *Germanomys*, 属型种是 *G. weileri*, 同时还记述了一件归入 *U. nanus* 的标本; 他认为该属与 *Ungaromys* 的区别主要是: 前者的 M_1 前环相对较窄、倾斜，舌侧第四褶角突出。 Kowalski (1960) 和 Sulimski (1964) 研究了波兰 Węże 的田鼠化石。科氏认为 Gundersheim 的 *U. nanus* 和 *G. weileri* 是同物异名,应合并为 *U. weileri*。苏氏描述了一类作为?*Ungaromys* sp.

表 3 *Chardinomys louisi* sp. nov. 的特征

Table 3 Synopsis of frequency distribution of some features of *Chardinomys louisi* sp. nov. from Jingle

M¹	N	t5–t6 conn		t6–t8 conn		t1bis		prestyle in front of t2	
		a	p	a	p	a	p	a	p
N	172	136	36	16	156	38	134	129	43

M²	N	t4–t8 conn		t6–t9 conn		t1bis	
		a	p	a	p	a	p
N	142	41	101	60	82	138	4

M³	N	t4–t8 conn		t6–t9 conn		t3	
		a	p	a	p	a	p
N	94	82	12	83	11	16	78

M_1	N	medial anteroconid			cingulum cusp number				longitudinal spur	
		a	iso	not iso	1	2	3	4	a	p
N	184	5	75	104	6	116	61	1	43	141

M_2	N	longitudinal spur		labial anteroconid		M_3	N	labial anteroconid	
		a	p	iso	not iso			a	p
N	170	61	109	93	77	N	112	3	109

a absent 缺失；conn connection 连接；iso isolated 孤立的；N Number 数目；p present 存在。

的化石，认为它与 Gundersheim 的 *U. nanus* 和波兰 *U. weileri* 的部分标本相似；他还比较了 Gundersheim 的 *U. nanus* 与正型标本和 *G. weileri* 的区别。

静乐的标本 M_1 的前环相对较宽，舌、颊侧第二褶角相对，比较接近 Gundersheim 的 *U. nanus* (Heller, 1936), Węże 的 *U. weileri* (Kowalski, 1960, textfig. 2 A, D–H) 和 ?*Ungaromys* sp. (Sulimski, 1964)。由于材料有限，能否肯定地归入 *Ungaromys* 还有待进一步研究。静乐的标本与稻地的部分田鼠类标本十分相似，它们代表了以前在中国没有被人发现的一类田鼠化石。

田鼠科（属种未定）Arvicolidae gen. et sp. indet.

（图版 II, 3—4）

标本与层位 一枚右 M_1 (V 8667) 和一枚左 M_3 (V 8665)。

描述与讨论 M_1，冠面上前后环之间有 3 个三角；前环内外侧各有一褶沟；舌侧褶沟交错排列，各齿质空间相互连通。M_3，冠面与 M_1 前环后的结构相似，但前缘颊侧有两个小褶沟，基部后弯。测量见表 2。M_1 与稻地的日尔曼鼠（新种）的 M_1 形态很相似，两者的区别是：静乐的 M_1 前环褶沟较深，向下伸到齿冠下部。目前，标本的分类地位难以确定。

表 4 *Chardinomys louisi* sp. nov. 的测量（单位：mm）

Table 4 Measurements for *Chardinomys louisi* sp. nov.

	M^1		M^2		M^3		M^1-M^3
	L	W	L	W	L	W	L
Mean	1.95	1.41	1.34	1.36	0.91	0.97	4.06
Max.	2.21	1.60	1.60	1.50	1.10	1.21	4.35
Min.	1.57	1.25	1.10	1.17	0.73	0.82	3.60
D. S.	0.10	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.16
C. V.	5	5	6	5	9	8	4
N	174		141		92		43
	M_1		M_2		M_3		M_1-M_3
	L	W	L	W	L	W	L
Mean	1.79	1.28	1.33	1.32	1.01	1.05	4.05
Max.	2.00	1.42	1.51	1.46	1.24	1.25	4.40
Min.	1.54	1.12	1.12	1.15	0.89	0.90	3.71
D. S.	0.07	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.16
C. V.	4	5	5	5	7	7	4
N	185		170		111		60

C. V. Coefficient of Variation 变异系数；D. S. Standard Deviation 标准差；Max. Maximum 最大值；Mean 平均值；Min. Minimum 最小值。

鼠科 Muridae Gray, 1821

日进鼠属 *Chardinomys* Jacobs et Li, 1982

路易日进鼠(新种) *Chardinomys louisi* sp. nov.

(图版 II, 5—9; 图 3a—b; 表 3—4)

正型标本 LM^1-M^3 (V 8655)

副型标本 RM_1-M_3 (V 8656)

其它材料 104 件上齿列 (V 8657.1—.42; V 8658.1—.62), 122 件下齿列 (V 8659.1—.59; V 8660.1—.63), 160 枚上臼齿 (V 8661.1—.160), 164 枚下臼齿 (V 8662.1—.164)和 2 枚 I^2 (V 8663.1—.2)。

特征 个体均值比属型种小，比 *C. schaubi* (Teilhard de Chardin, 1940) 和 *C. nihowanicus* (Zheng, 1981) 大。M^1, t5 一般与 t6 不连接; t6 一般与 t8 连接，t1bis 与 t2 前方附尖不如 *C. yusheensis* 的发达且常缺如。M^2, 无 t7。M_1, 下中脊不发育，有时缺如。见表 3。

名称来源 louisi, 赠给 Louis L. Jacobs, 他对鼠科化石的研究作出了卓越贡献，并建立了日进鼠属 *Chardinomys*。

描述 齿系测量见表 4。为了叙述方便，在描述上臼齿时采用数字命名法，见图 3。上门齿前外侧有一深沟。

M^1 t1 靠后，与 t5 的前内缘连接; t3 位于 t1 的前方; t4 的前外端与 t5 连接; t5 呈梭形，长轴是前外一后内向，与牙齿横轴明显斜交，其前外端与 t3 连接，t3、t5 和 t4 在一条直线上连接起来 (图 3a); t6 一般不与 t5 连接，即使相连，也仅在基部连接 t5 的后外侧; 无 t7; 绝大多数 M^1 的 t8 与 t6 相连; t9 弱; 前缘上附尖多，大多数是 t1bis, t2bis 较少。4—6 个牙根。

M^2 无 t2 和 t7, t1 与 t5 相连; 大多数标本有 t4-t8 连接和 t6-t9 连接，皇冠形 (Stephanodonty) 不发育; 4—5 个牙根。

M^3 t1 孤立，大部分标本有 t3; t8 与 t9 合为一个尖; 3 个牙根。

M_1 中间下前边尖大多数孤立; 多数 M_1 有纵脊，但较弱; 后齿带发育; 颊侧附尖一般有两个，cv3 和 cv5; 主尖不强烈错开(图 3b); 3 个牙根。

M_2 唇侧下前边尖一般孤立存在; cv3 较发育，cv5 小，常缺如; 2/3 有纵脊; 主尖不强烈错开; 4—5 个牙根。

M_3 下内尖单独存在，无下次尖; 大多数有唇侧下前边尖; 3—4 个牙根。

讨论 日进鼠 *Chardinomys* 是 Jacobs et Li 根据山西榆社高庄芽沟的两件上齿列建立的。该属的特征是，M^1 的 t3、t5 和 t4 沿前外一后内向连成一排，t1bis、t2 和 t3 沿后外一前内向连成一排，M^2 皇冠形不发育。属型种榆社日进鼠 *C. yusheensis* 除具备上述特征外，还有: M^1 t5 呈梭形，一般与 t6 不相连，即使相连，t5-t6 连接也不与 t3-t5 连接直接汇合。t6 与 t8 连接，与 t9 不连接。这些特征是日进鼠区别于其它属(尤其是 *Orientalomys* 正型)的重要标志。

静乐的标本尽管变异大，但是，它的 M^1 的 t5 呈梭形，t3、t5 和 t4 沿前外一后内

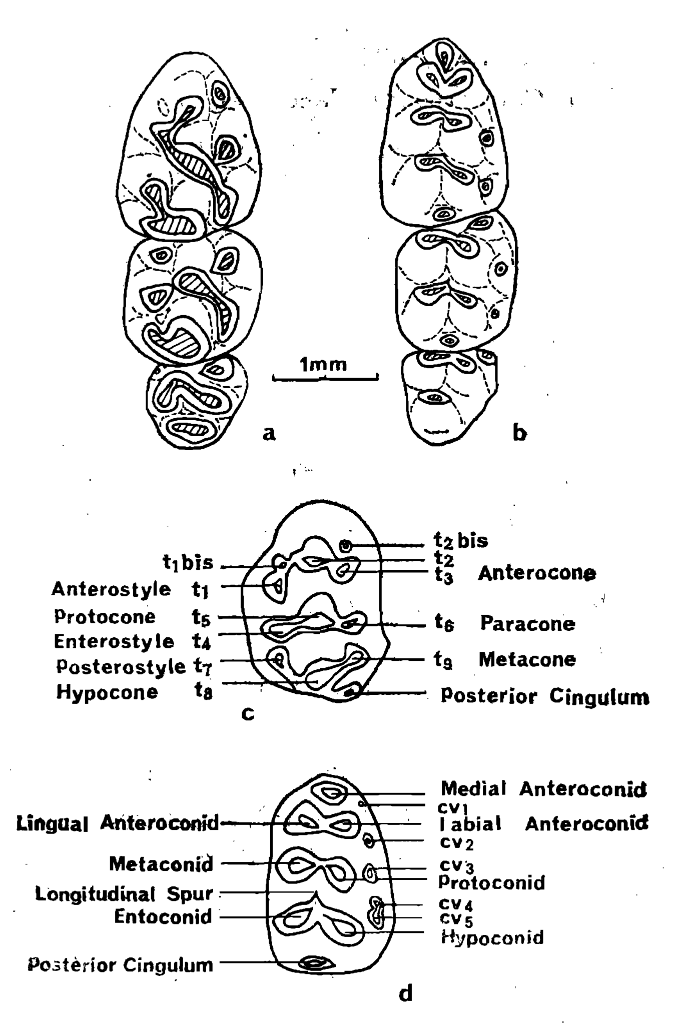


图 3 *Chardinomys louisi* sp. nov. 臼齿形态(a-b)与鼠科臼齿结构示意图(c-d,依 Misonne, 1969, Van de Weerd, 1976 和 Jacobs, 1978)

a. 右 M^1-M^3 (V8657.1),嚼面视; b. 右 M_1-M_3 (V8656, paratype),嚼面视; c. 右 M^1: t1 anterostyle 前附尖; t2 lingual anterocone 舌侧前边尖; t3 labial anterocone 唇侧前边尖; t4 enterostyle 内附尖; t5 protocone 原尖; t6 paracone 原尖; t7 posterostyle 后附尖; t8 hypocone 次尖; t9 metacone 后尖; Posterior Cingulum 后齿带; d. 右 M_1: cv1-5 外附尖; entoconid 下内尖; hypoconid 下次尖; labial anteroconid 唇侧下前边尖; lingual anteroconid 舌侧下前边尖; longitudinal spur 纵脊; medial anteroconid 中间下前边尖; metaconid 下后尖; protoconid 下原尖;

Fig. 3 *Chardinomys louisi* sp. nov. from Jingle

a. Right M^1-M^3 (V8657.1), occlusal view; b. Right M_1-M_3 (V8656, paratype), occlusal view; c-d. Dental terminology of Muridae

向连成一条线,绝大多数 M^1 上 t6 与 t8 相连。这些特点都与日进鼠属一致。 静乐的标本与榆社日进鼠有以下不同点: 1) 前者 M^1 的 t1bis 不如后者的发达,它的 t2 前方附尖仅在一部分标本上存在,而且不如后者的发达。2) 后者的 M^2 有 t7。

在化石鼠类中，与 *Chardinomys* 最接近的是 *Orientalomys*。该属是 Bruijn & Meulen (1975) 根据希腊雅典 Tourkobounia-1 的材料，以苏联 Odessa 的 *Parapodemus similis* (Argyropulo & Pidoplichka, 1939) 为属型种建立的。*O. similis* 有以下特征：1) M^1 t3-t5 连接在多数标本上与 t5-t6 连接汇合，形成一条连续的纵脊 (Bruijn & Meulen, 1975)，t6 总是与 t9 连接。2) M_1 的主尖明显错开。显然，静乐的标本与 *Orientalomys* 是不同的、迄今为止，归入 *Orientalomys* 的化石还有[1] 北京十八地点的 O. schaubi (Teilhard de Chardin & Young, 1940)、河北蔚县东窑子头的 *O. nihowanicus* (郑绍华，1981)、阳原稻地的 *Orientalomys* sp. nov. (蔡保全，1987) 和土耳其 çalta 的 *O. galaticus* (Şen, 1977)。静乐的标本与 *O. galaticus* 有以下区别：后者 M^1 的 t5 横向排列，t4 与 t5 不连接或连接很弱，t6 与 t9 相连。这些区别恰好是日进鼠与东方鼠的区别。

静乐标本与稻地的 *Orientalomys* sp. nov., *O. schaubi*, 和 *O. nihowanicus* 有以下共同点：1) M^1 的 t5 沿前外一后内向排列，t3、t5 和 t4 在一条线上连接起来，外侧形成一斜沟；大多数 t5 与 t6 不相连；t6 在后方一般都与 t8 连接。2) M_1-M_2 上主尖不强烈错开，纵脊在大多数标本上存在，但不如 *O. similis* 的发达。这些共同点又正是它们与 *O. similis* 和 *O. galaticus* 的共同差别。总之，华北的 *Orientalomys* sp. nov., *O. nihowanicus* 和 *O. schaubi* 与南欧、西亚的东方鼠差别较大，而具有与日进鼠一致的特征，应归入 *Chardinomys*。静乐的标本和稻地的鼠类差异甚小，可能是一个种，代表了日进鼠的一新种 *C. louisi* sp. nov.。这样，日进鼠现在就有四个种，它们是：*C. yusheensis* Jacobs et Li, 1982 (榆社)?MN15; *C. louisi* sp. nov. 本文 (静乐、阳原) MN 16; *C. schaubi* (Teilhard de Chardin, 1940)(北京十八地点) MN17; *C. nihowanicus* (Zheng, 1981) (蔚县) MN18。

新种与 *C. nihowanicus* 和 *C. schaubi* 有以下区别：1) *C. schaubi* 个体小，M^1 前缘除 t1bis 外无其它附尖，M^3 无 t3 (Teilhard de Chardin, 1940, fig. 36)。2) *C. nihowanicus* 的 M_2 仅有 3 个牙根，一枚 M_3 狭长且无唇侧下前边尖。由于除新种外，其它三种的材料较少，这些种的真正差异还需要进一步研究。

三、结　　论

1. 动物群的时代

贺丰哺乳动物群迄今发现有 15 种化石(包括德、杨的标本在内)，其中 7 种为小哺乳动物化石：

Prosiphneus sp. 齿冠高、牙根短，是一种比 *P. sinensis* 和 *P. prae-tingi* 进步、比 *P. pseudarmandi* 原始的种类，时代上应早于北京十八地点 (MN17)、晚于"榆社 II 带"(部分，?MN15)。

Ungaromys ? sp. 在中国是首次报道。它与稻地动物群中归入 *Germanomys* sp. nov.

1) Schaub (1938) 建立了 *Stephanomys pusillus*, Bruijn & Meulen (1975) 将它归入 *Orientalomys*, Fahlbusch 等(1983)根据新材料发现该种 M_1 2 牙根，M^1 3 牙根，将该种排除于 *Orientalomys* 之外。

(蔡保全，1987）的部分标本可能是一种动物。Arvicolidae indet. 与 *Germanomys* sp. nov. 相似，但前者的 M_1 前环舌侧沟比后者的更发育。与 *Germanomys* 的正型标本比较，贺丰的 M_1 前环无前外沟(或岛褶)。

动物群中的较大型仓鼠 *Allocricetus* ? sp. 1 和小型仓鼠 *Allocricetus* sp. 2 分别与稻地的较大型仓鼠(属种未定)和 cf. *Nannocricetus* sp. 的部分标本很相似。这些特点说明，贺丰动物群与稻地动物群时代相近。

日进鼠系统关系较复杂，时代意义不易确定，但它出现较晚。贺丰的鼠类与稻地的是同种，时代上也应当相近。蔡保全(1987)根据稻地动物群的 *Mimomys orientalis* 的进化水平与欧洲的 *M. stehli* 相当，认为该动物群的时代是 MN16。

根据邱占祥老师和陈晓峰的观察，大哺乳动物多数是较原始的种类，但原德、杨所记述的 *Elephas* sp. 使人对动物群的时代产生疑问。*Elephas* sp. 如果也产于同一层位，则大哺乳动物所反映的时代应不会太早[1]，即不早于 MN16b，但这件化石来自上部地层的可能性尚不能排除。综上所述，贺丰动物群的时代应相当于 MN 16，与游河、稻地等动物群时代相同。这样，静乐期代表的时代则与游河期相当。因此，即使暂时用它做为 Ruscinian 期或早上新世代表(李传夔等，1984)也不妥当。当然，静乐期与游河期的取舍是一个有待多学科综合研究后才能确定的问题，本文难予结论。

2. 贺丰哺乳动物群的生态环境

贺丰小哺乳动物群的主要组成是路易日进鼠，约占动物群个体数的 90% 以上。在习性上，日进鼠可能接近于 *Progonomys* 和 *Occitanomys* 一类的动物，这类动物一般生活于干草原 (Van de Weerd & R. Daams, 1978)，推测日进鼠也生活于干草原。原鼢鼠是适应干燥气候的动物；仓鼠类一般生活于具有耐旱植被的干燥而开阔的生物群落 (Carleton & Musser, 1984, p. 312)。另外，大型羚羊、颊齿白垩质甚厚的贺丰三趾马也反映了类似的生态环境。因此，贺丰动物群的生态环境可能代表了一种干燥的草原生境。

附:

本文完成后，汪洪(1988)发表了洛河东方鼠(新种)，原作者提到该种有如下特点："M^1，t3 前与 t2 相连后与 t5 相连。t4，t5，t6，t9，Cp 连成一个环包围 t8。M^3，t5 前中与 t1-t6 相连，后侧与 t4 相连。"由于大荔的标本笔者无法观察，洛河东方鼠与日进鼠的关系也不能确定。但是从图版上看，洛河东方鼠的 M^1 上，t4，t5 和 t3 的连接与日进鼠很相似。

(1987 年 10 月 12 日收稿)

参 考 文 献

刘东生等，1985：黄土与环境。科学出版社。
李传夔，1977：南京方山中新世仓鼠化石。古脊椎动物与古人类，**15**(1)，67—75。
李传夔、吴文裕、邱铸鼎，1984：中国陆相新第三系的初步划分与对比。古脊椎动物学报，**22**(3)，163—178。
汪洪，1988：陕西大荔一早更新世哺乳动物群。古脊椎动物学报，**26**(1)，59—72。
郑绍华，1981：泥河湾地层中小哺乳动物的新发现。古脊椎动物与古人类，**19**(4)，348—358。
郑绍华，1984：周口店地区仓鼠材料的重新观察。古脊椎动物学报，**22**(3)，179—197。

1）欧亚大陆最早的象化石不早于 3 百万年

郑绍华、李传夔，1986：中国的僞鼠（*Mimomys*）化石。古脊椎动物学报，**24**(2)，81—109。
裴文中、黄万波，1959：对于三门系的一些意见。三门峡第四纪地质会议文集，科学出版社，3—20。
裴文中、周明镇、郑家坚，1963：中国的新生界。中国地层委员会编，科学出版社，31页。
蔡保全，1987：河北阳原—蔚县晚上新世小哺乳动物化石。古脊椎动物学报，**25**(2)，124—136。

Argyropulo, A. I. & I. G. Pidoplichka, 1939: Recovery of a Representative of Murinae (Glires, Mammalia) in Tertiary Deposits of the USSR. *C. R. (Doklady) Akad. Sci. USSR* **23**(2), 209—212, Moscow.

Bruijn, H. de, 1976: Vallesian and Turolian Rodents from Biotia, Attica and Rhodes (Greece). *Kon. Ned. Akad. Wetensch., Proc.,* Ser. B, **79**(5), 361—384, Amsterdam.

Bruijn, H. de, M. R. Dawson & P. Mein, 1970: Upper Pliocene Rodentia, Lagomorpha and Insectivora (Mammalia) from the isle of Rhodes (Greece). *Ibedem,* Ser. B, **73**(5), 535—584, Amsterdam.

Bruijn, H. de, P. Mein, C. Montenat & A. van de Weerd, 1975: Correlations entre les gisements de rongeurs et les formations marines du Miocene terminal d'Espagne meridionale (Provinces d'Alicante et de Murcia). *Ibedem,* Ser. B, **78**(4), 1—32, Amsterdam.

Bruijn, H. de & A. J. van der Meulen, 1975: The Early Pleistocene rodents from Tourkobounia-1 (Athens, Greece). *Ibedem,* Ser. B, **78**(4), 314—338, Amsterdam.

Carleton, M. D. & G. G. Musser, 1984: Muroid Rodents. Orders and Families of Recent Mammals of the World, edited by Sydney Anderson and J. Knox Jones, Jr., 289—379. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Fahlbusch, V., 1969: Pliozäne und pleistozäne Cricetidae (Rodentia, Mammalia) aus Polen. *Acta Zool. Crac.,* **14** (5), 99—137, Kraków.

Fahlbusch, V., Qiu Zhuding and G. Storch, 1983: Neogene Mammalian Faunas of Ertemte and Harr Obo in Nei Mongol, China. 1. Report on Field Work in 1980 and Preliminary Results. *Sci. Sinica,* Ser. B, **24**(2), 205—224.

Fejfar, O., 1970: Die Plio-Pleistozänen Wirbeltier faunen von Hajnacka und Ivanovce (Slowakei, CSSR), VI. Cricetidae (Rodentia, Mammalia). *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. Hist. Geol.,* **10**, 227—296, München.

Heller, F., 1936: Eine oberpliocäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen. *N. Jb. Min.,* etc., Beil-Bd., **76**, Abt. B, 99—160, München.

Jacobs, L. L., 1978: Fossil Rodents (Rhizomyidae & Muridae) from Neogene Siwalik Deposits, Pakistan. *Mus. North. Arizona Bull.,* Ser. 52, 1—103, Flagstaff.

Jacobs, L. L. & Li Chuan-kuei, 1982: A New Genus (*Chardinomys*) of Murid Rodent (Mammalia, Rodentia) from the Neogene of China, and Comments on its Biogeography. *Geobios,* **15**(2), 255—259, Lyon.

Kormos, Th., 1933: Neue Wühlmäuse aus dem Oberpliocän von Püspökfürdö. *N. Jb. Min.,* etc., Beil-Bd., **69**, Abt. B. 323—346, München.

Kowalski, K., 1960: Cricetidae and Microtidae (Rodentia) from the Pliocene of Węże (Poland). *Acta Zool. Crac.,* **5**(11), 447—506, Kraków.

Michaux, J., 1969: Muridae (Rodentia) du Pliocène supérieur d'Espagne et du Midi de la France. *Palaeovertebrata,* **3**(1), 1—25, Montpellier.

————, 1971: Muridae (Rodentia) Néogènes d'Europe sudoccidentale, Evolution et rapports avec les formes actuelles. *Paleobiologie continentale,* **2**(1), 1—67, Montpellier.

Misonne, X., 1969: African and Indo-Australian Muridae. *Ann. Mus. r. Afr. cent.,* Tervuren, ser. in 8°., *Sci. Zool.,* 172, 1—219.

Schaub, S., 1930: Quartäre und Jungtertiäre Hamster. *Abh. Schw. Pal. Ges.,* **49**, 1—49, Basel.

————, 1934: Uber einige fossile Simplicidentaten aus China und der Mongolei. *Ibedem,* **54**, 1—40, Basel.

————, 1938: Tertiäre und Quartäre Murinae. *Ibidem,* **61**, 1—38, Basel.

Şen, S., 1977: La faune de Rongeurs pliocenes de Çalta (Ankara, Turquie). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.,* Ser. 3, n°465, sciences de la terre, **61**, 89—171, Paris.

Sulimski, A., 1964: Pliocene Lagomorpha and Rodentia from Węże-1 (Poland). *Acta Palaeot. Pol.,* **9**(2), 149—241, Warszawa.

Teilhard de Chardin, P., 1940: The Fossils from Locality 18 near Peking, *Pal. Sin.,* New Ser. C, (9), 1—94, Peking.

————, 1942: New Rodents of the Pliocene and Lower Pleistocene of North China. *Public. Inst. Geo-Biologie,* (9), 1—98, Pekin.

Teilhard de Chardin, P. & P. Leroy, 1942: Chinese fossil mammals, a complete bibliography analysed, tabu'ated, annotated and indexed. *Ibidem,* (8), 1—142.

Teilhard de Chardin, P. & C. C. Young, 1930: Preliminary observations on the pre-loessic and post-pontian Formations in Western Shansi and Northern Shensi. *Mem. Geol. Surv. China,* Ser. A, (8), 1—54, Peiping.

Teilhard de Chardin, P. & C. C. Young, 1931: Fossil Mammals from the Cenozoic of Northern China. *Pal. Sin.*, Ser. C, **9**(1), 1—66, Peking.

Weerd, A. van de, 1976: Rodent faunas of the Mio-Pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra region, Spain. *Utrecht Micropaleont. Bull., Spec. Publ.*, 2, 1—217.

————, 1979: Early Ruscinian rodents and Lagomorphs (Mammalia) from the lignites near Ptolemais (Macedonia, Greece). *Kon. Ned. Akad. Wetensch., Proc.*, Ser. B, **82**(2), 127—170, Amsterdam.

———— & R. Daams, 1978: Quantitative composition of rodent faunas in the Spanish Neogene and paleoecological implications. *Ibidem*, Ser. B, **81**(4), 448—473.

Wood, A. E. & R. W. Wilson, 1936: A Suggested Nomenclature for the Cusps of the Cheek-teeth of Rodents. *Jour. Paleont.*, **10**(5), 388—391, Menasha.

THE PLIOCENE MICROMAMMALIAN FAUNA FROM JINGLE, SHANXI——A DISCUSSION OF THE AGE OF JINGLE RED CLAY

Zhou Xiaoyuan

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Key words Jingle, Shanxi; Pliocene; Micromammals; *Chardinomys*

Summary

The Cenozoic deposits of Jingle area was first explored by Teilhard de Chardin & Young in 1929, and six species of mammals: *Hipparion houfenense, Gazella blacki Antilospira licenti, Elephas* sp., *Cervus* sp., and Rhinocerotidae gen. indet. were found from the Red Clay in Loc. 1 (Hefeng). Based on the Jingle Fauna, Teilhard de Chardin & Young concluded that the fossil-bearing layer was situated between the typical *Hipparion richthofeni* Red Clay (Pontian) and the Sanmenian deposits (Polycene) (Teilhard de Chardin & Young, 1930, 1931) and called it "Upper Pontian". Since then, Jingle Formation (or Jingle Red Clay) has been widely used in the stratigraphic generalization of North China (Pei et al., 1963) although its definition and age assignment have never been cleared up. "Jinglean" was put into use for the first time as a stage name by Li et al. (1984, in Chinese) to represent Early Pliocene tentatively: "It may be equivalent to Early Pliocene, more plausibly, it is later ...... Jinglean was temporarily used here to represent Early Pliocene by tradition." In order to make clear the age of Jingle Red Clay and enrich the Hefeng Fauna, a field survey was made in the Summer of 1986 by Chen Xiaofeng and the author. An assemblage of fossil micromammals was unearthed by means of wet-sieving techniques. About 1 ton of sediments from Hefeng (Loc. 86007, or Loc. 1) and Xiagaoai (Loc. 86008, or Loc. 2) in Jingle county (see fig. 1), yielded over 1000 specimens of small mammals. The specimens are from four layers (see table 1), and the present paper only deals with the micromammals from the sand layer and the Red Clay at Hefeng (fig. 2).

Description

Ochotonidae Thomas, 1897

Ochotona Link, 1795

Ochotona sp. is represented by one left mandible fragment with P_4-M_3 (V8642) from

Red Clay, but the absence of P_3 makes it difficult to carry on further identification.

Cricetidae Rochebrune, 1883
Cricetinae Murray, 1886

There are three species of cricetins from sand layer. *Allocricetus* ? sp. 1, including one right maxillary with M^1—M^3 (V 8632), 1 right M_1 (V 8633.1) and 2 left M_2 (V 8633.2—.3), is similar to *Allocricetus ehiki* in size and morphology, but different from the latter in having a mesoloph in M_2. *Allocricetus* sp. 2, represented by a right mandible with M_1—M_3 (V8634) and a right maxillary with M^2—M^3 (V 8635), is close to *Allocricetus bursae* in size and in having a mesolophid on M_3, except that the anteroconid of M_1 is unbipartited. Cricetinae gen. et sp. indet., a left mandible with M_2—M_3 (V8636), can be distinguished from *Allocricetus* sp. 2 (V8634), *A. bursae*, and *Nannocricetus* by having a strong masseteric ridge, a much steeper ascended ramus, a visible M_3 from lateral side and by the shape of the section of incisor.

Myospalacinae Lilljeberg, 1866
Prosiphneus Teilhard de Chardin, 1926

Two right teeth M_2—M_3 (V8653) from the sand layer and two left teeth M_1—M_2 (V8654) from the Red Clay are referred to one species, *Prosiphneus* sp. It is progressive compared with *P. prae-tingi* (*P. sinensis*) and primitive compared with *P. pseudarmandi* morphologically.

Arvicolidae Gray, 1821

Two species of arvicolids are recognized in the assemblage. *Ungaromys* ? sp., including one M^1 (V8666) and one left M_1—M_2 (V8664), is the first record in Asia. It resembles in morphology of anterior loop on M_1 to *Ungaromys nanus* from Gundersheim (Heller, 1936), *U. weileri* (Kowalski, 1960, text-fig. 2 A, D—H) and ?*Ungaromys* sp. (Sulimski, 1964) from Węże, but differs from the European species in size and the morphology of M^1. Arvicolidae gen. et sp. indet., 1 right M_1 (V8667) and a left M_3 (V8665), is similar to *Germanomys* sp. nov. from Daodi (Cai, 1987) and different from the latter in having deeper folds of anterior loop on M_1.

Muridae Gray, 1821
Chardinomys Jacobs et Li, 1982
Chardinomys louisi sp. nov.

Holotype LM^1—M^3 (V8655)

Paratype RM_1—M_3 (V8656)

Other Materials 104 maxillary fragments (V8657.1—.42; V8658.1—.62), 122 mandible fragments (V8659.1—.59; V8660.1—.63), 160 upper molars (V8661.1—.160), 164 lower molars (V8662.1—.164) and 2 I^2 (V8663.1—.2).

Locality and Horizon Loc. 86007, the sand layer only.

Diagnosis In mean size smaller than the genotype, larger than *C. schaubi* (Teilhard de Chardin, 1940) and *C. nihowanicus* (Zheng, 1981). On M^1, t5 is disconnected to t6 in general, usually t6 is connected to t8 instead of t9, prestyle in front of t2 is not so developed as that of *C. yusheensis* and absent in most specimens. M^2 without t7. M_1, longitudinal spur not developed and absent in some specimens. On M_3 the anteroconid is present mostly. See table 3.

Measurements See table 4.

Description The I sup. is grooved.

M^1 The t1 is situated posteriorly and connected to the antero-lingual side of t5. The t3 is situated medially to t1; the antero-buccal end of t4 is connected to t5. The t5 is shuttle-like in shape with axis directed anterobuccally-posterolingually and tilted with the cross axis of the tooth, the antero-buccal end of t5 is connected to t3 so that t3, t5 and t4 are aligned to form an anterobuccally-posterolingually diagonal row (fig. 3 a). The t6 is disconnected to t5 generally; even if the t5-t6 connection is present, the t3-t5 connection does not meet the t5-t6 connection directly to form a continuous labial longitudinal ridge" as in *Orientalomys similis* (Brujin & Meulen, 1975). The t6 is usually connected to t8 instead of t9. Prestyle in front of t2 not developed. The t7 absent. 4—6 rooted.

M^2 Without t2 and t7. The t1 connected to t5. Stephanodonty poorly developed. 4—5 rooted.

M^3 The t1 isolated, t3 rarely absent, t8 and t9 merge into one cusp. 3-rooted.

M_1 The medial anteroconid is isolated in general, longitudinal spur is usually present, posterior cingulum is developed. The main cusps are not strictly alternating (Fig. 3 b). 3 rooted.

M_2 The cv3 developed, cv5 small or absent. Two third of the specimens have a longitudinal spur. The main cusps are not clearly alternating. 4—5 rooted.

M_3 Entoconid isolated, without hypoconid, the labial anteroconid is present in most specimens. 3—4 rooted.

Discussion *Chardinomys* was set up by Jacobs et Li (1982) based on 2 upper molar series of the same individual from Ya-gou, Guo-zhuang, Yushe, Shanxi. The genotype, *C. yusheensis*, is characterized by: 1) On M^1, t3, t5 and t4 aligned in a diagonal row directed posterolingually-anterobuccally; t1bis, t2 and t3 aligned to form a posterobuccal-anterolingual diagonal row. 2) Stephanodonty is poorly developed on M^2. 3) In front of t2 on M^1 is there a very developed prestyle. 4) On M^1, t5 is shuttle-like in shape and usually disconnected to t6. The t5—t6 connection does not meet the t3—t5 connection directly even if the former is present. The t6 is connected to t8 instead of t9. These features are important in telling *Chardinomys* from other murid genera (esp. the type of *Orientalomys*). Although the specimens from Hefeng show great variations, they have the followings in common on M^1: A shuttle-like t5; t3, t5 and t4 aligned to form a posterlingual-anterobuccal diagonal row; t6 is connected to t8 mostly. These facts demonstrate that these specimens can be referred to *Chardinomys*. All of them differ from *C. yusheensis* in having a less developed t1bis and a less developed prestyle in front of t2 which is usually absent on M^1, and in having no t7 on M^2.

Among the murids, *Chardinomys* is much similar to *Orientalomys*, which was erected by Bruijn & Meulen (1975), based on the materials from Tourkobounia-1, Athens, Greece, with *Parapodemus similis* (Argyropulo & Pidoplichka, 1939) from Odessa as the genotype. *O. similis* is characterized by: 1) "M^1, the t3 is connected by a ridge to the labial side of the t5

in all specimens. In six out of ten specimens the ridge is quite long, reaching the point where the t6—t5 connection is attached to the t5. In these specimens a continuous labial longitudinal ridge is developed, ... the t6 and t9 are connected by ridges in all specimens." 2) The main cusps of the M_1 and M_2 are clearly alternating. So far, four other species have been referred to *Orientalomys,* i.e. *O. schaubi* (Teilhard de Chardin & Young, 1940) from Loc. 18 near Peking, *O. nihowanicus* (Zheng, 1981), *Orientalomys* sp. nov. (Cai, 1987) from Yuxian and Hebei, and *O. galaticus* (Şen, 1977) from Çal'a, Turkey. The specimens from Hefeng are different from *O. galaticus* in the following points; The t5 on M^1 of the latter is transversely-directed and weakly or not connected to t4, t6 is connected to t9. These differences are exactly what distinguish *Chardinomys* from *Orientalomys.*

However, all the specimens collected in China, including *C. louisi* sp. nov., *O. schaubi, O. nihowanicus.* and *Orientalomys* sp. nov. from Daodi, share the following features: 1) On M^1, t5 is situated anterolabially-posterlingually, t3, t5 and t4 are aligned to form a diagonal row, t5 is not connected to t6 in general, t6 is normally connected to t8 instead of t9. The main cusps on the M_1—M_2 are not strictly alternating, the longitudinal spur present mostly and less developed than that of *O. similis.* These common grounds are just what differentiate them from *O. similis* and *O.' galaticus.* Judging from the common features mentioned above and the geographical distinction, the materials from North China should be included in one genus, *Chardinomys.* The specimens from Hefeng bear striking resemblance to those from Daodi, which may be referred to *C. louisi* sp. nov. as well. Thus, the identification of the genus *Chardinomys* is as follows:

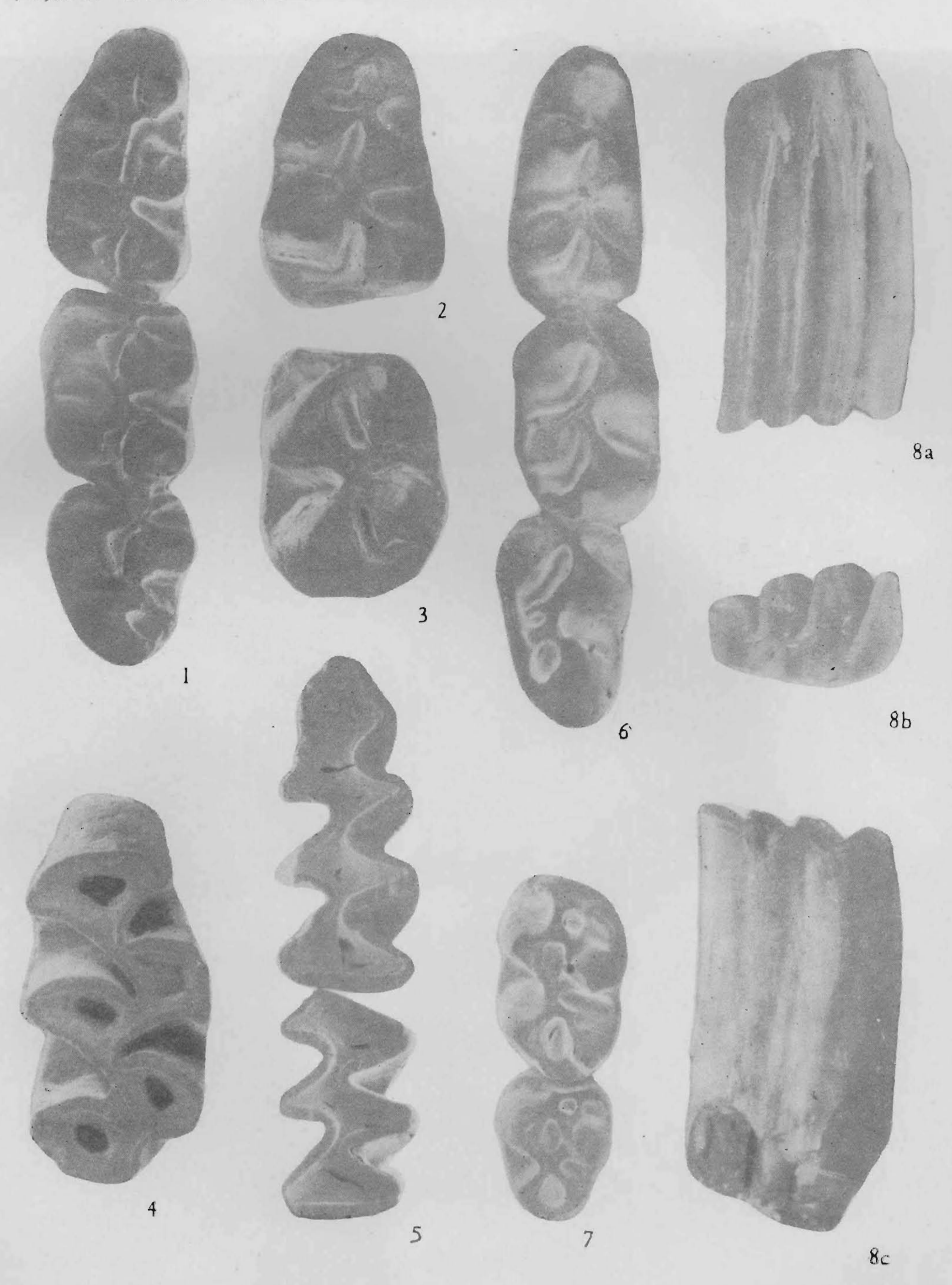
C. yusheensis Jacobs et Li, 1982　(Yushe) ?MN15
C. louisi sp. nov.　(Jingle, Yangyuan) MN16
C. schaubi (Teilhard de Chardin, 1940)　(Loc. 18 near Peking) MN17
C. nihowanicus (Zheng, 1981)　(Yuxian)MN18

Conclusion

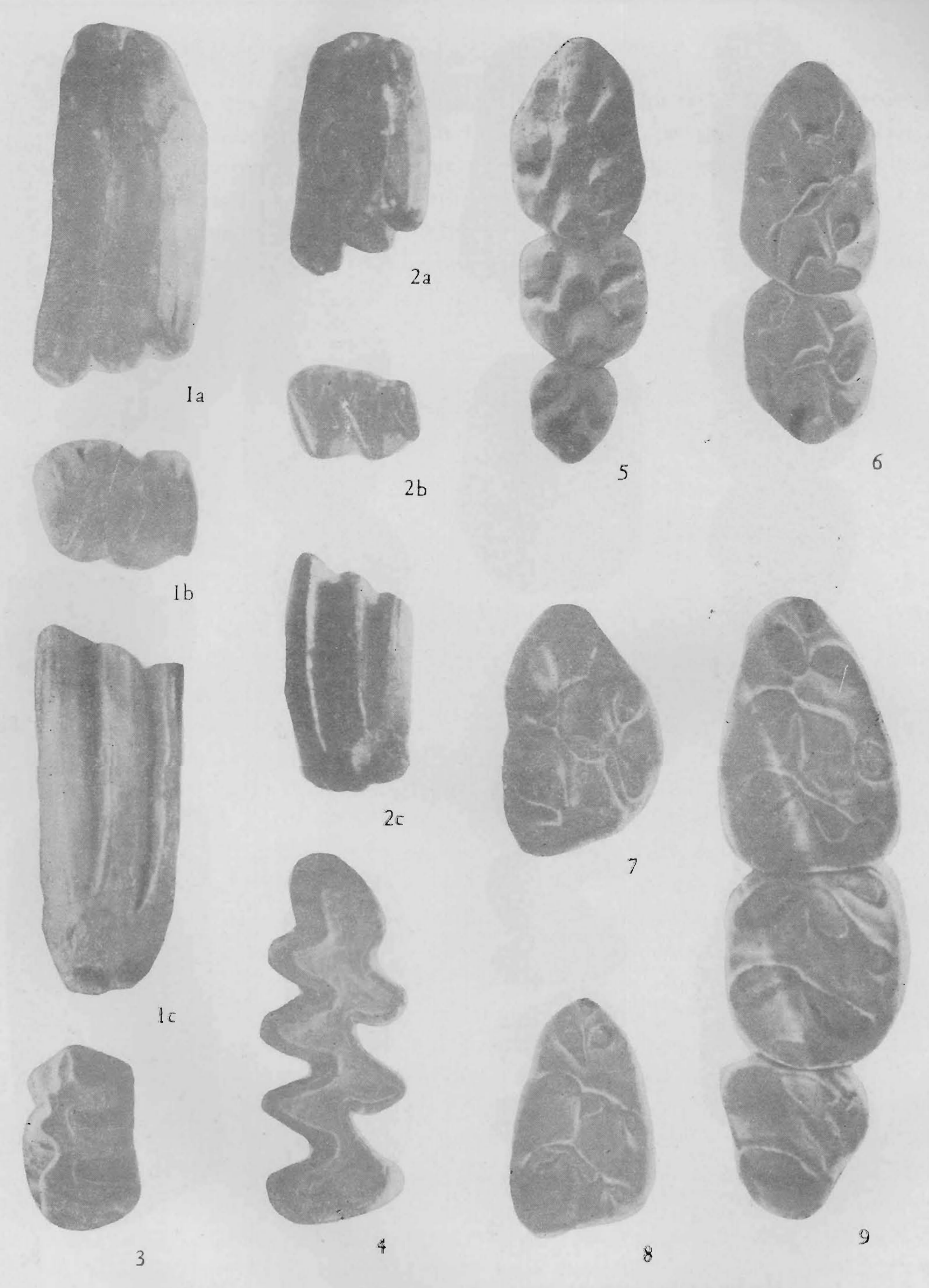
1. There are 15 species of fossil mammals excavated from the sand layer at Hefeng (Including the materials found by Teilhard de Chardin and Young), seven of them are micromammals. *Prosiphneus* sp. is between *P. sinensis* (*P. prae-tingi*) (?MN15) and *P. pseudarmandi* (MN17) morphologically. *Ungaromys* ? sp., *Allocricetus* ? sp. 1, and *Allocricetus* sp. 2 are much similar to part of *Germanomys* sp. nov., part of Cricetidae gen. et sp. indet., and part of cf. *Nannocricetus* sp. from Daodi, respectively. *Chardinomys louisi* exists in Daodi fauna. These similarities indicate that Hefeng Fauna is probably contemporaneous with Daodi Fauna, i.e. the age of them is equivalent to MN16 (Cai, 1987).

As to the large fossil mammals of Hefeng Fauna, it is also indicated that the age of the fauna could not be earlier than MN16.

2. The main component of Hefeng micromammals is *Chardinomys louisi sp.* nov., it amounts to over 90 per cent of the total individual number. The habitat of *Chardinomys* probably similar to those of *Progonomys, Occitanomys* etc., which lived in dry savanna (Weerd & Daams, 1978) in general. Cricetins and *Prosiphneus* are animals living in dry and wide community. Large antelopes and *Hipparion houfenense* with its cheek teeth thicklydentined represent similar habitat. In a word, the habitat of Hefeng Fauna could probably be a dry savanna.



1—3. 异仓鼠(未定种 1,属存疑),冠面视, The occlusal view of *Allocricetus* ? sp. 1; 1. 右 M^1-M^3(V8632), ×17, Right M^1-M^3; 2. 右 M_1(V8633.1), ×20, Right M_1; 3. 左 M_2 (V8633.2), ×20, Left M_2; 4—5. 匈牙利鼠(未定种),冠面视, ×20, The occlusal view of *Ungaromys* ? sp.; 4. 右 M^1 (V8666), Right M^1; 5. 左 M_1-M_2(V8664), Left M_1-M_2; 6—7. 异仓鼠(未定种 2),冠面视, The occlusal view of *Allocricetus* sp. 2; 6. 右 M_1-M_3 (V8634), ×17, Right M_1-M_3; 7. 右 M^2-M^3(V8635), ×20, Right M^2-M^3; 8. 原鼢鼠(未定种),左 M_1(V8654), ×7, *Prosiphneus* sp., Left M_1; a. 舌侧视 Lingual view; b. 冠面视 Occlusal view; c. 颊侧视 Buccal view



1—2. 原鼢鼠(未定种)，右 M_2-M_3 (V8653)，×7，*Prosiphneus* sp., Right M_2-M_3; a. 颊侧视 Buccal view; b. 冠面视 Occlusal view; c. 舌侧视 Lingual view; 3—4. 田鼠科(属种未定)，冠面视，×20，The occlusal view of Arvicolidae gen. et sp. indet.; 3. 左 M_3(V8665)，Left M_3; 4. 右 M_1(V8667)，Right M_1; 5—9. 路易日进鼠（新种），冠面视，The occlusal view of *Chardinomys louisi* sp. nov.; 5. 正型，左 M^1-M^3 (V8655)，×17，Holotype, left M^1-M^3; 6. 左 M^1-M^2 (V8658.1)，× 20，Left M^1-M^2; 7. 右 M^1 (V 8661.1)，×20，Right M^1; 8. 右 M_1 (V8662.1)，×20，Right M_1; 9. 副型，右 M_1-M_3 (V8656)，Paratype, right M_1-M_3